

# Description atomistique de la plasticité dans les matériaux amorphes

## *Atomistic description of Plasticity in Amorphous Materials*

A. TANGUY<sup>a</sup>

a. Institut Lumière Matière, UMR5306 Université Claude Bernard Lyon 1-CNRS,  
Université de Lyon 69622 Villeurbanne cedex, France [Anne.Tanguy@univ-lyon1.fr](mailto:Anne.Tanguy@univ-lyon1.fr)

### Résumé :

*Alors que la plasticité des cristaux bénéficie d'un cadre théorique bien établi (faisant appel à la notion de dislocation), la déformation plastique dans les matériaux amorphes (désordonnés) nécessite de faire appel à de nouveaux concepts, du fait de l'absence de régularité dans l'empilement atomique. Depuis les travaux précurseurs de A.Argon et F.Spaepen, de nombreux progrès ont pu être faits dans les dernières années grâce à l'apport des modélisations mésoscopiques, et surtout des simulations numériques atomistiques. Celles-ci permettent d'identifier les mécanismes de déformation à petite échelle et d'étudier, dans certaines limites, leur organisation au cours du chargement mécanique. Nous présenterons dans cet exposé un bilan des connaissances sur la réponse élastique, plastique et vibrationnelle des matériaux amorphes. Nous discuterons tout particulièrement le rôle de la composition chimique sur les mécanismes élémentaires de dissipation plastique dans les matériaux amorphes, ainsi que les méthodes de mesure actuelles permettant de les observer et si possible de les anticiper.*

### Abstract :

*The theoretical description of plasticity in crystals benefits of a well defined theoretical framework (using the concept of dislocations), but a coherent description of plastic deformation in amorphous disordered materials is still lacking. The lack of regularity in atomic piling requires new kinds of descriptions for the irreversible structural rearrangements responsible for plastic dissipation. Since the pioneering works of A. Argon and F. Spaepen, numerous progresses have been made with the combined effort of mesoscopic modelling and of numerical atomistic simulations. The later allow identifying the small scale material dependent deformation mechanisms, as well as studying (in some extent) their organization upon mechanical load. In this talk, I will review the state of the art about elastic, plastic and vibrational response in amorphous materials. I will discuss especially the role of the chemical composition on the elementary mechanisms of plastic dissipation, and I will describe some actual measurement methods for observing and if possible for predicting plastic rearrangements.*

**Mots clefs : Elasticité; Plasticité ; Amorphes ; Verres ; Simulations Numériques**

## **Références**

- [1] D. Rodney, A. Tanguy, D. Vandembroucq, Modeling the mechanics of amorphous solids at different length scale and time scale, *Modelling and Simulation in Materials Science and Engineering* 19 (2011) pp. 083001, 1-49
- [2] A. Tanguy, Vibrations and characteristic lengthscales in Amorphous materials, *JOM The Journal of the Minerals Metals and Materials Society*, *to appear* (Août 2015)